Mapas de Karnough

Tuesday, February 26, 2019 4:32 PM

A	B	C	D	=	>	<
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	1	0	0	1
0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	1	1	0	0
0	1	1	0	0	0	1
0	1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	1	0
1	0	1	1	0	1	1
1	1	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	1	0
1	1	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1	1

- Comparar si 2 números del 0 al 3 son iguales, mayores y menores

=

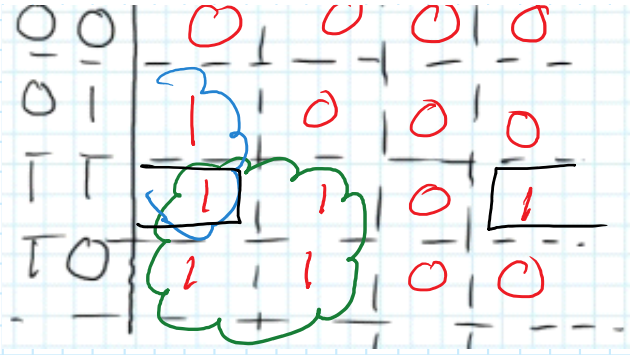
AB \ CD	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	0	1	0	0
11	0	0	1	0
10	0	0	0	1

>

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	1	1	1
01	0	0	1	1
11	0	0	0	0
10	0	0	1	0

<

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]



$f_=$: $(\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}) + (\bar{A}B\bar{C}D) + (ABCD) + (A\bar{B}CD)$

$f_>$: $(A\bar{C}) + (B\bar{C}\bar{D}) + (AB\bar{D})$

$f_<$: $(\bar{A}\bar{B}D) + (\bar{A}C) + (\bar{B}CD)$

Axiomas en Boole

$\neg \triangleq -$

$\vee \triangleq +$

$\wedge \triangleq *$

- $\overline{(\bar{P})} = P$
- $P + P = P$
- $P * P = P$

} Idenpotencia

- $P + Q = Q + P$
- $P * Q = Q * P$

} Conmutatividad

- $P + (Q + R) = (P + Q) + R$
- $P * (Q * R) = (P * Q) * R$

} Asociatividad

- $P + (Q * R) = (P + Q) * (P + R)$
- $P * (Q + R) = (P * Q) + (P * R)$

} Distributividad

- $P + \bar{P} = 0$
- $P * \bar{P} = 1$

} Complemento

- $P + 0 = P$
- $P * 1 = P$

} Identico

- $P + 1 = 1$
- $P * 0 = 0$

} Dominancia

- $\overline{(P + Q)} = \overline{P} * \overline{Q}$
- $\overline{(P * Q)} = \overline{P} + \overline{Q}$

} Leyes de Morgan

- $P + (P * Q) = P$
- $P * (P + Q) = P$

} Absorción

▶ $(P \rightarrow \neg Q) \vee P \iff (\neg P \vee \neg Q) \vee P$ Eq. Imp → Disy

$\vdots$

$\iff \neg P \vee \neg Q \vee P$ // P. Aso

$\iff P \vee \neg P \vee \neg Q$ // P. Con

$\iff (P \vee \neg P) \vee \neg Q$ // Asocio

$\iff T \vee \neg Q$ // Complemento

$(P \rightarrow \neg Q) \vee P \iff$ Tautología // Dominancia

---

▶ Reducción de Funciones // Propiedades

$$f = (\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}) + (\bar{A}B\bar{C}D) + (ABCD) + (A\bar{B}C\bar{D})$$

$$= \bar{A}\bar{C}(\bar{B}\bar{D} + BD) + AC(BD + \bar{B}\bar{D}) \quad \Big| \text{ Distributiva / Conmutativa}$$

$$= (\bar{A}\bar{C} + AC)(\bar{B}\bar{D} + BD)$$

Ejercicios

Thursday, February 28, 2019 4:12 PM

- $P \leftrightarrow \neg P \iff$

$(P \rightarrow \neg P) \wedge (\neg P \rightarrow P)$

T F F F F T T

F T T F// T F F

$(\neg P \vee \neg P) \wedge (\neg(\neg P) \vee P)$ // Involución

$(\neg P \vee \neg P) \wedge (P \vee P)$ // Idempotencia

$(\neg P) \wedge (P) \iff F$ // Complemento

- $(Q \rightarrow P) \wedge (\neg P \wedge Q)$

$(\neg Q \vee P) \wedge (\neg P \wedge Q)$

F T T F F F T

T T F F// T F F

BOOLE

$(\bar{Q} + P)(\bar{P}\ Q)$

$\bar{P}\ \cancel{\bar{Q}\ Q}^{0} + \cancel{\bar{P}\ P}^{0}\ Q$

$\bar{P}(0) + Q(0) = 0$

$0 + 0 = 0$

PROPOSICIONAL

$[\neg Q \wedge (\neg P \wedge Q)] \vee [P \wedge (\neg P \wedge Q)]$

$[\neg P \wedge (\neg Q \wedge Q)] \vee [(\neg P \wedge P) \wedge Q]$

$(\neg P \wedge F) \vee (F \wedge Q)$

$F \vee F \iff F$

// Contradicción

- Formas Alternativas

1] $(Q \rightarrow P) \wedge (\neg P \wedge Q)$

$(\neg Q \vee P) \wedge \cancel{(\neg P \wedge Q)}$ // Equivalencia - Disyunción

$(\neg Q \vee P) \wedge (\neg P \wedge Q)$ // Equivalencia - Disyunción

$(\neg Q \vee P) \wedge \neg P \wedge Q$ // Asociativa

$[\underline{\neg P \wedge (\neg Q \vee P)}] \wedge Q$ // Conmutativa - Asociativa

$[\neg P \wedge \neg Q) \vee (\underline{\neg P \wedge P})] \wedge Q$ // Distributiva

$[\underline{(\neg P \wedge \neg Q) \vee (F)}] \wedge Q$ // Complemento

$(\neg P \wedge \neg Q) \wedge Q$ // Identidad

$\neg P \wedge \underline{\neg Q \wedge Q}$ // Asociativa

$\underline{\neg P \wedge F}$ // Complemento

F // Dominancia

2] $(Q \rightarrow P) \wedge (\neg P \wedge Q)$

$(\neg Q \vee P) \wedge (\neg P \wedge Q)$ // cond - disg

$\underbrace{(\neg P \wedge Q)}_{X} \wedge \underbrace{(\neg Q}_{Y} \vee \underbrace{P)}_{Z}$ // Conmutativa

$[(\neg P \wedge Q) \wedge \neg Q] \vee [(\neg P \wedge Q) \wedge P]$ // Distributiva

$(\neg P \wedge \underbrace{Q \wedge \neg Q}_{F}) \vee (\underbrace{\neg P \wedge Q \wedge P}_{F})$ // Complemento

$(\neg P \wedge F) \vee (Q \wedge F)$ // Dominancia

$F \quad \vee \quad F$ // Checar tabla

F

Ejercicio

- $P \to (P \wedge (Q \to P))$

$\neg P \vee (P \wedge (Q \to P))$

$\neg P \vee [\underbrace{P \wedge (\neg Q \vee P)}]$ // Absorción

$\underbrace{\neg P \vee P}_{T}$ //Complemento

- $(R \vee \neg R) \wedge S \iff (R \to ((R \wedge Q) \vee R)) \to S$

$(T \wedge S) \iff ((\neg R \vee ((R \wedge Q) \vee R)) \to S$

$S \iff ((\neg R \vee R)) \to S$

$S \iff \neg(\neg R \vee R) \vee S$

$S \iff \cancel{\neg T}^{F} \vee S$

$S \iff S$

- $P \to (Q \to P) \iff \neg P \to (P \to Q)$

$\neg P \vee (\neg Q \vee P) \iff \neg(\neg P) \vee (\neg P \vee Q)$

$\cancel{(\neg P \vee P)} \vee \neg Q \iff \underbrace{P \vee (\neg P}_{T} \vee Q$

$\underbrace{T \vee \neg Q}_{T} \iff \underbrace{T \vee Q}_{T}$

INVESTIGACIÓN

Sunday, March 3, 2019 10:58 PM

Aplicaciones de la teoría de grafos y Árboles

Alumno: Murrieta Villegas Alfonso
Materia: Estructuras Discretas

Introducción

En la presente investigación a través de los conceptos previos y haciendo uso del marco teórico, es como se realizará y ejemplificará algunas aplicaciones acerca de los grafos y árboles así como algunos algoritmos importantes relacionados a estos.

Marco Teórico

Generalización de Grafos

- Los grafos son estructuras que sirven para modelar fenómenos especialmente donde se trata de ejemplificar recorridos
- Algunas propiedades de los grafos son:

1] Consisten en un conjunto no vacío de vértices o nodos y un conjunto de arcos o aristas

$$E \Rightarrow G = (V, E)$$

2] Cada "$e \in E$" tiene un par de vértices asociados $e(v_1, v_2) \in V \times V$

asociados $e(v_1, v_2) \in V \times V$

3] El orden del grafo G está asociado a su número de vértices $\Rightarrow G = |V|$

4] El grado de un vértice o nodo $v \in V$ es igual al número de aristas que lo tienen como extremo

Propiedades de los Grafos

Algunas propiedades relevantes de los grafos son:

- Adyacencia: Dos aristas son adyacentes si tienen un vértice en común y dos vértices son adyacentes si una arista los une

- Incidencia: Una arista es incidente a un vértice si ésta lo une a otro

- Ponderación: Corresponde a una función que asocia a cada arista un valor // Para aumentar la expresividad del modelo

Elementos asociados a los grafos

- Vértices (Nodos) | Cada uno lleva asociado un grado característico según la situación que se corresponde con la cantidad de arcos o aristas

- Aristas (Arcos): Relaciones entre los elementos que forman el grafo
  - Ramas: Aristas que unen un vértice con otro
  - Paralelas (Múltiples): Aristas conjuntas si el vértice inicial y final son el mismo
  - Cíclicas: Aristas que el vértice inicial y el final es el mismo

Generalización de Árboles

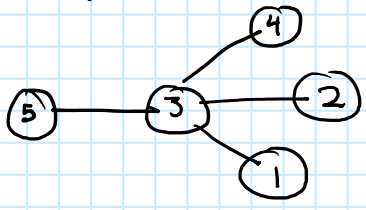
- Dentro de la Teoría de Grafos, un árbol es un grafo donde 2 vértices están conectados por una arista.
- Las propiedades asociadas de un árbol son:

① Es conexo y no tiene ciclos

② Es un grafo simple no dirigido

③ Dos vértices cualquiera en el árbol 6 están conectados por un único camino simple o arista.

Ejemplo



- Propiedades
  - Bipartito
  - Plano

(1)

Nodos = 5
Aristas = 4

- Bipartito
- Plano
- Expansible

→ Aplicaciones de Árboles y Grafos

A continuación a traves de distintos algoritmos y problemas es como se ejemplificará las aplicaciones de los árboles y grafos

▶ Algoritmo de Dijkstra

- También conocido como el "algoritmo de caminos mínimos", es un algoritmo de recorrido de grafos el cual tiene como propósito determinar a través de las ponderaciones de un grafo el camino con menor valor o más "corto".

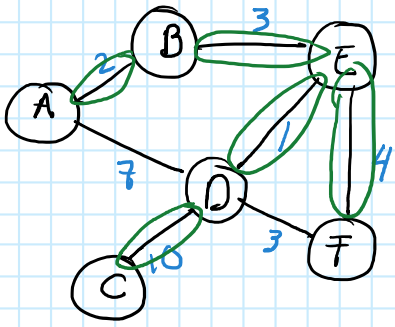
- Se le conoce así a este algoritmo debido a su descubridor el científico en computación "Edsger Dijkstra" en Paises Bajos en 1959

- Un pseudocódigo de este algoritmo asociado a una cola de prioridad sería el siguiente:

Dijkstra(Grafo G, nodo_fuente s)

```
para u ∈ V(G) hacer
    distancia[u] = Infinito
    padre[u] = NULL
    visto[u] = false
distancia[s] = 0
adicionar(cola, (s, distancia[s]))
mientras que cola no es vacía hacer
    u = extraer_mínimo(cola)
    visto[u] = true
    para todos v ∈ adyacencia[u] hacer
        si distancia[v] > distancia[u] + peso(u,v)
            padre[v] = u
            adicionar(cola, (v, distancia[v]))
```

- Ejemplo Visual



Recorrido: {DE, AB, BE, EF, CB} Valor = 20

Algoritmo de Floyd-Warshall

- Al igual que el algoritmo de Dijktra, este algoritmo se encarga del análisis sobre grafos con el fin de encontro el camino mínimo.
- Cabe destacar que se trata de un grafo dirigido y ponderado, el cual computacionalmente, es representado mediante matrices de adyacencia

mente, es representado mediante matrices de adyacencia

- Se le conoce como "Floyd" y "Warshall" debido a la casi totalidad de igualdad de ambos algoritmos
- El pseudocódigo sería el siguiente:

```
int camino[][]
  procedimiento FloydWarshall()
    para k:=0 hasta n-1
      camino[i][j] = min(camino[i][j], camino[i][k]
      + camino[k][i])
    fin para
```

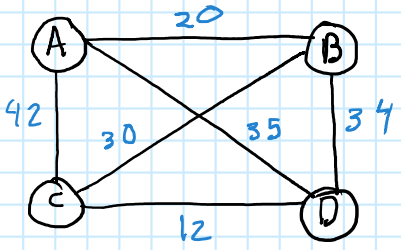
- Las aplicaciones directas de este algoritmo son las siguientes:

1. Comprobar si un grafo no dirigido es bipartito
2. Inversión de matrices de números reales (Algoritmo de Gauss-Jordan)
3. Encontrar una expresión regular en un lenguaje regular

Problema del viajante

- También conocido como el TSP por sus siglas Travelling Salesman Problem
- El problema menciona que dada una cierta

- El problema menciona que dada una cierta cantidad de ciudades y caminos, cual será la ruta más corta con la que se llegue a todas las ciudades.
- El problema TSP tiene diversas aplicaciones en la vida real como la planificación, logística y sobre todo en diseño y fabricación de circuitos electrónicos.
- Por último, en la teoría de la complejidad computacional, la versión de decisión del TSP pertenece a la clase de los problemas NP-complejos.



- TSP simétrico con 4 ciudades
* Grafo ponderado no dirigido

- Cabe destacar que también este problema se puede asimilar con grafos simétricos y no simétricos.

- Solución al problema

- La solución más directa es mediante Búsqueda por fuerza Bruta donde el grado de complejidad es de orden factorial $O(n!)$.
Una de las mejores aplicaciones de la programación dinámica es el algoritmo Held-Karp que resuelve el problema en $O(n^2 2^n)$

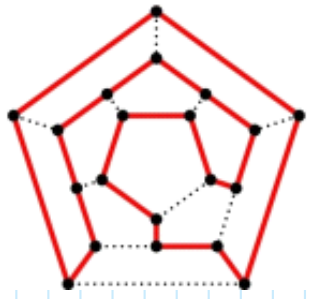
NOTA: Recordemos que este problema pertenece al conjunto NP

Ciclos o Caminos Hamiltonianos

Teorema:

"Si G es un grafo conexo, simple y sin lazos con n - vértices, con $n \geq 3$, en el cual $grado(u) + grado(v) \geq n$ para todo par de vértices no adyacentes u, v, entonces G es hamiltoniano

- Un camino hamiltoniano en el campo matemático de Teoría de Grafos es aquel camino asociado a un grafo, una sucesión de aristas adyacentes, que visita todos los vértices del grafo una sola vez.
  Además el último vértice es adyacente al primero, el camino por lo tanto es un ciclo hamiltoniano



- Ejemplificación de un camino o ciclo Hamiltoniano dentro de un grafo no dirigido.

Aplicaciones Globales

- La aplicación de grafos en el mundo de la computación realmente es enorme, los grafos comúnmente son usados para el modelado de entidades como redes y etc.

modelado de entidades como redes y etc.

- También una aplicación directa a través de árboles son los gestores de archivos y árboles sintacticos en el aporto de lenguajes formales.
- Otro caso muy conocido puede ser el uso directo de mapas neuronales en Inteligencia Artificial.

Conclusiones

- A través de distintas aplicaciones y algoritmos es como se pudo conocer algunas aplicaciones directas de los grafos y árboles.

También y como se pudo observar, la Teoría y campo respecto a los grafos es realmente enorme, en la actualidad hay un sin fin de aplicaciones e investigaciones relacionados a este tema.

Sin duda, los grafos como estructuras de datos no lineales representan uno de los campos de la computación más importantes de esta época.

Referencia

- Thomas H. Cormen. Charles E Leiserson y Ronald I. Rivest. Introduction to Algorithms. The MIT Press. Cambrige, Massachusetts.

- Sara Baase. Computer Algorithms. Introduction to Desig and Analysis. Addison-Wesley.
- AHO, Alfred, ULLMAN, Jeffrey, et al. Data Structures and Algorithms. New Jersey. Addison-Wesley, 1983.
- Knuth Donald. The Art of Computer Programming New Jersey. Addison-Wesley Professional, 2011.

PAT

Thursday, March 7, 2019 11:46 AM

- $\Leftrightarrow$ Equivalencia
- $\Rightarrow$ Implicación Tautológico

$$\underbrace{A}_{\text{Hipótesis}} \Rightarrow \underbrace{B}_{\text{Teoría}}$$

Razonamiento Válido

P	Q	$P \wedge Q$	$\Rightarrow$	P
T	T	T	T	T
T	F	F	T	T
F	T	F	T	F
F	F	F	T	F

P	Q	$\neg P$	$\Rightarrow$	$P \to Q$
T	T	F	T	T
T	F	F	T	F
F	T	T	T	T
F	F	T	T	T

P	Q	P	$\Rightarrow$	$P \vee Q$
T	T	T	T	T
T	F	T	T	T
F	T	F	T	T
F	F	F	T	F

P	Q	$\neg(P \to Q)$	$\Rightarrow$	P
T	T	F	T	T
T	F	T	F	T
F	T	F	T	F
F	F	F	T	F

- Implicación Tautológica: Es la validación de un razonamiento válido
- Teoría: Son hipótesis comprobadas
- Propiedades Algebraicas $\to$ Teoremas

▸ DPP / Derivación Paso a Paso

- $(H_1, H_2, \ldots, H_n) \Rightarrow C$

- $(H_1, H_2, \dots, H_n) \Rightarrow C$
- Cada H debe utilizarse por 1 regla al menos una vez
- Las H no pueden dividirse
- T $\triangleq$ Teorema P $\triangleq$ Problema
  (eq y R.I)

PAT / Prueba Automática de Teoremas

- $\underbrace{A, B}_{\text{Antecedente}} \Rightarrow \underbrace{C, D, B}_{\text{Consecuente}}$ ← Axioma

  //Al menos debe tener una misma variable en ambas parte

- NOTA | Se empieza por el consecuente
  ↳ entonces
- α, β, γ inicial $= 0$
- X, Y son las variable a las que quitamos las operaciones

1] $\cancel{\neg(P \to Q) \Rightarrow P}$ → Implicación Tautológica

1) $\emptyset \overset{g}{\Rightarrow} \underbrace{\neg(P - Q)}_{X} \to \underbrace{P}_{Y}$

2) $\overset{g}{\Rightarrow} \to \alpha, \beta, \gamma = 0$

$\therefore \underbrace{\neg(P - Q)}_{X} \to \underbrace{P}_{Y}$

$\underbrace{\neg(\ldots \to Q)}_{X}$ $\quad \underbrace{\ldots}_{Y}$

3) $\overset{S}{\neg} \Rightarrow \quad \alpha, \beta = 0$

$\emptyset \overset{S}{\Rightarrow} \underbrace{P}_{X} \to \underbrace{Q}_{Y}, \underbrace{P}_{\gamma}$

4) $\Rightarrow \to \quad \alpha, \beta, c =$

$P \overset{S}{\Rightarrow} Q, P$

$\therefore$ El razonamiento es válido //

2] I_{12} $\quad \neg Q, P \to Q \Rightarrow \neg Q$

$$\neg Q \wedge (P \to Q) \Rightarrow \neg Q$$

1) $\emptyset \overset{S}{\Rightarrow} \underbrace{\neg Q \wedge (P \to Q)}_{X} \to \underbrace{\neg P}_{Y}$

2) $\overset{S}{\Rightarrow} \to \quad \alpha, \beta, \gamma = 0$

$\underbrace{\neg Q}_{X} \wedge \underbrace{(P \to Q)}_{Y} \overset{S}{\Rightarrow} \underbrace{\neg P}_{\gamma}$

// Quitamos en orden descendente de prioridad

3) $\wedge \overset{S}{\Rightarrow} \quad \alpha, \beta = 0$

$\underbrace{\neg Q}_{X}, \underbrace{P \to Q}_{\beta} \Rightarrow \underbrace{\neg P}_{\gamma}$

4) $\neg \overset{S}{\Rightarrow} \quad \alpha = 0$

$\underset{\alpha}{0} \quad \underbrace{P}_{X} \to \underbrace{Q}_{Y} \quad \underset{\beta}{0} \Rightarrow \underbrace{Q, \neg P}_{\gamma}$

5) $\to \overset{S}{\Rightarrow}$

5) $\rightarrow \overset{S}{\Rightarrow}$

$$\underset{\alpha}{Q} \Rightarrow \underset{\beta}{Q}, \underset{\neg X}{\neg P} \;\Big|^{Y}\; \underset{\alpha}{\emptyset} \Rightarrow \underbrace{P, Q}_{\beta}, \underbrace{\neg P}_{\neg X}$$

(1) (2)

//Nega Consecuente

6) $\Rightarrow \neg$ $\quad \mu = 0$

$P, Q \Rightarrow Q$

∴ Este es un axioma

6) $\Rightarrow \neg$ $\quad \mu = 0$

$P \Rightarrow P, Q$

∴ Este es un axioma

∴ Es válido//

▸ Tarea IPAT — Murrieta Villegas Alfonso

$$(P \rightarrow Q), (P \wedge S), (Q \rightarrow R) \Rightarrow R$$

$$\underbrace{\emptyset}_{\alpha} \Rightarrow \underbrace{(P \rightarrow Q), (P \wedge S)}_{\beta}, \underbrace{(Q \rightarrow R)}_{X} \rightarrow \underbrace{R}_{Y}$$

$\Rightarrow \rightarrow$

$$\underbrace{Q \rightarrow R}_{\alpha} \Rightarrow \underbrace{R}_{\beta}, \underset{X}{P} \rightarrow \underset{Y}{Q}, \underbrace{P \wedge S}_{\mu}$$

$\Rightarrow \rightarrow$

$$\underset{\alpha}{P}, Q \rightarrow R \Rightarrow \underbrace{Q, R, P \wedge S}$$

$$\underset{\alpha}{P}, \underset{x}{Q} \to \underset{y}{R} \Rightarrow \underbrace{Q, R, P \wedge S}_{\mu}$$

$\to \Rightarrow$

$$\underbrace{R, P}_{\alpha} \Rightarrow \underbrace{Q, R}_{\beta}, \underset{x}{P} \wedge \underset{y}{S} \quad \Big| \quad \underbrace{P}_{\alpha} \Rightarrow \underbrace{Q, Q, R}_{\beta}, \underset{x}{P} \wedge \underset{y}{S}$$

$\Rightarrow \wedge$ $\qquad$ $\Rightarrow \wedge$

$R, P \Rightarrow P, Q, R$ | $R, P \Rightarrow S, Q, R$ | $P \Rightarrow P, Q, Q, R$ | $P \Rightarrow S, Q, Q, R$

$\therefore$ Estos 2 son axiomas // | $\therefore$ Este es axioma | $\therefore$ Este no es axioma

$\therefore$ No es válido //

Aplicaciones de las implicaciones Tautológicas

1

Una de las aplicaciones más directas de las implicaciones tautológicas es en el conocido Deep Learning, el cual es algo distinto respecto a los conceptos conocidos "Machine Learning" y "Inteligencia Artificial"

Dentro de los acercamientos algoritmicos relacionados a estos conceptos se encuentran las redes Neuronales Artificiales.

Dentro de estas Redes Neuronales se tienen capas discretas y direcciones de propagación de datos.

Cuando se lleva acabo la propagación de

Cuando se lleva acabo la propagación de datos y sobre todo el aprendizaje a través de eventos es como se ponen en uso las implicaciones tautológicas

2 Una implicación indirecta es el uso de las implicaciones tautológicas en la infererencia de otras ciencias a través de la determinación de axiomas o teoremas de distintas ramas asociadas a alguna área en específico.

- Referencias

https://medium.com/@spot_blog/la-diferencia-entre-inteligencia-artificial-machine-learning-y-deep-learning-cc415f20e63a

DPP

Sunday, March 10, 2019 6:51 PM

▶ DPP

$H_1: P \quad H_2: \underbrace{(P \vee Q)}_{x} \to \underbrace{(R \wedge S)}_{y} \quad C: R$

// La que se parece menos "empezamos"

#Paso	• Regla	• Fórmula proposicional
1	P, H_1	P
2	$T, I_3(1)$ $P \Rightarrow \underline{P \vee Q}$	$\underbrace{\underline{P \vee Q}}_{x}$
3	P, H_2	$(P \vee Q) \to (R \wedge S)$
4	$T, I_{11}(2,3)$ ← los pasos $x, x \to y \Rightarrow y$ $P \vee Q, P \vee Q \to R \wedge S \Rightarrow \underline{R \wedge S}$	$\underline{R \wedge S}$
5	$T, I_1(4)$ $P \wedge Q \Rightarrow P$ $R \wedge S \Rightarrow R$	R

$\therefore$ Válido //

▶ PAT

$\underbrace{P}_{\alpha}, \underbrace{(P \vee Q)}_{x} \to \underbrace{(R \wedge S)}_{y} \Rightarrow \underbrace{R}_{\mu}$

// Partir desde el 0 = ~~

→ ⇒

① $\underbrace{(R \wedge S)}_{x \wedge y}, \underbrace{P}_{\beta} \Rightarrow \underbrace{R}_{\mu}$

② $\underbrace{P}_{\alpha} \Rightarrow \underbrace{(P \vee Q)}_{x \vee y}, \underbrace{R}_{\mu}$

$\underbrace{(R \wedge S)}_{X \wedge Y}, \underbrace{P}_{\beta} \Rightarrow \underbrace{R}_{\gamma}$

$\wedge \Rightarrow$

$R, S, P \Rightarrow R$

$\therefore$ Axioma

$\underbrace{P}_{\alpha} \Rightarrow \underbrace{(Q \vee R)}_{X \vee Y}$

$\Rightarrow \vee$

$P \Rightarrow P, Q, R$

$\therefore$ Axioma

$\therefore$ Es válido //

Ejercicio Individual 2

- $H_1 : (A \rightarrow B)$
- $H_2 : (B \rightarrow \neg C)$
- $H_3 : C$
- $H_4 : A \vee (D \wedge E)$

$C : (D \wedge E)$

DPP

# Paso	Regla	Fórmula Proposicional
1	P, H_1	$A \rightarrow B$
2	P, H_2	$B \rightarrow \neg C$
3	$T, I_{13}(1,2)$ $P \rightarrow Q, Q \rightarrow R \Rightarrow P \rightarrow R$ $A \rightarrow B, B \rightarrow \neg C \Rightarrow A \rightarrow \neg C$	$A \rightarrow \neg C$
4	P, H_3	C
5	$T, I_{12}(4,3)$ $\neg Q, P \rightarrow Q \Rightarrow \neg P$ $C, A \rightarrow \neg C \Rightarrow \neg A$	$\neg A$
6	P, H_4	$A \vee (D \wedge E)$
7	T, I_{10}	

7	T, I_{10} $\neg P, P \vee Q \Rightarrow Q$ $\neg A, A \vee (D \wedge E) \Rightarrow (D \wedge E)$	$D \wedge E$ //

$H_1 = A \rightarrow B \quad H_2 = (\neg B \vee C) \wedge \neg C$

$H_3 = \neg(\neg A \wedge D)$

$C = \neg D$

DPP

# Paso	Regla	Fórmula proposicio
1	P, H_2	$(\neg B \vee C) \wedge \neg C$
2	T, I_{11} $P, P \rightarrow Q \Rightarrow Q$ $P \wedge (\neg P \vee Q) \Rightarrow Q$ $C \wedge (\neg C \vee \neg B) \Rightarrow \neg B$	$\neg B$ /
3	P, H_3	$\neg(\neg A \wedge D)$
4	T, E_4 $\neg(P \wedge Q) \Leftrightarrow \neg P \vee \neg Q$ $\neg(\neg A \wedge D) \Leftrightarrow A \vee \neg D$	$A \vee \neg D$ /
5	P, H_1	$A \rightarrow B$
6	$T, I_{12}(2,5)$ $\neg Q, P \rightarrow Q \Rightarrow \neg P$ $\neg B, A \rightarrow B \Rightarrow \neg A$	$\neg A$

	$\neg B, A \to B \Rightarrow \neg A$	
7	$I_{10}(6,4)$	
	$\neg P, P \vee Q \Rightarrow Q$	
	$\neg A, A \vee \neg B \Rightarrow \neg D$	$\neg D$ //

$H_1 = \neg W$ $\quad$ $H_3 = (P \to Q) \wedge (R \to S)$

$H_2 = (S \wedge Q) \to W$ $\quad$ $C = \neg P \vee \neg R$

TAREA

# Paso	Regla	Fórmula
1	P, H_1	$\neg W$
2	P, H_2	$(S \wedge Q) \to W$
3	T, I_{12}	
	$\neg Q, P \to Q \Rightarrow \neg P$	
	$\neg W, (S \wedge Q) \to W \Rightarrow \neg(S \wedge Q)$	$\neg S \wedge Q$
4	T, Eq. Morgan	
	$\neg(P \wedge Q) \Leftrightarrow \neg P \wedge \neg Q$	
	$\neg(S \wedge Q \Leftrightarrow \neg S \wedge \neg Q$	$\neg S \wedge \neg Q$
5	P, H_3	$(P \to Q) \wedge (R \to S)$
6	$T, I_1(5)$	
	$(P \to Q) \wedge (R \to S) \Rightarrow (P \to Q)$	$(P \to Q)$
7	$T, I_2(5) \Rightarrow (R \to S)$	$(R \to S)$

7	$T, I_2(5) \Rightarrow (R \to S)$	$(R \to S)$
8	T, Eq (4) $\neg S \to \neg Q$	$S \to \neg Q$
9	$T, I_{13}(7,8)$ $(R \to S), (S \to \neg Q) \Rightarrow R \to \neg Q$	$R \to \neg Q$
10	T, Eq. Contra Positiva	$Q \to \neg R$
11	$T, I_{13}(6,10)$ $(P \to Q), (Q \to \neg R) \Rightarrow (P \to \neg R)$	$P \to \neg R$
12	T, Eq. Morgan $P \to \neg R \Leftrightarrow \neg P \vee \neg R$	$\neg P \vee \neg R$ //

$\therefore$ Es válido //

Formas normales principales

Tuesday, March 19, 2019 5:07 PM

Formas Normales

- Cualquier problemática expresada en forma de proposición compuesta
- Programar restricciones

$Q \wedge (P \vee \neg Q) \Leftrightarrow (Q \wedge P) \vee (Q \wedge \neg Q)$

$(Q \wedge P) \vee (F)$

$(Q \wedge P)$

Método Algebraico

$Q \wedge (P \vee \neg Q) \Leftrightarrow (Q \vee F) \wedge (P \vee \neg Q)$

$[Q \vee (P \wedge \neg P)] \wedge (P \vee \neg Q)$

$(Q \vee P) \wedge (Q \vee \neg P) \wedge (P \wedge \neg Q)$

P	Q	$Q \wedge (P \vee \neg Q)$	FNDP	FNCP
T	T	T T T T F	$P \wedge Q$	$(\neg P \vee Q)$
T	F	F F T T T		$(P \vee \neg Q)$
F	T	T F F F F		$(P \vee Q)$
F	F	F F F T T		

$\therefore$ FNDP $= P \wedge Q$

FNCP $= (\neg P \vee Q) \wedge (P \vee \neg Q) \wedge (P \vee Q)$

• Realizar el ejercicio

$\rightarrow Q \wedge P$

$(Q \vee P) \wedge (Q \vee \neg P) \wedge (P \vee \neg Q) \leftarrow$

▶ $Q \wedge P \leftarrow$ FNDP

$(Q \vee F) \wedge (P \vee F)$

$(Q \vee F) \wedge (P \vee F)$

$[Q \vee (P \wedge \neg P)] \wedge [P \vee (Q \wedge \neg Q)]$

$[(Q \vee P) \wedge (Q \vee \neg P)] \wedge [(P \vee Q) \wedge (P \wedge \neg Q)]$

$(Q \vee P) \wedge (Q \vee \neg P) \wedge (P \vee Q) \wedge (P \wedge \neg Q)$

$(Q \vee P) \wedge \cancel{(P \vee Q)} \wedge (Q \vee \neg P) \wedge (P \wedge \neg Q)$

Idempotencia

$Q \vee (P \wedge \neg Q)$

P	Q	$Q \vee (P \wedge \neg Q)$	FNDP	FNCP
T	T	T T T F F	$P \wedge Q$	
T	F	F T T T T	$P \wedge \neg Q$	
F	T	T T F F F	$\neg P \wedge Q$	
F	F	F F F F F		$P \vee Q$

No se cambia

$(P \wedge Q) \vee (P \wedge \neg Q) \vee (\neg P \wedge Q)$

$\rightarrow Q \vee (P \wedge \neg Q)$

$(Q \vee P) \wedge (Q \vee \neg Q)$

$(Q \vee P) \wedge (T)$

$(Q \vee P)$ //

$\rightarrow Q \vee (P \wedge \neg Q)$

$(Q \wedge T) \vee (P \wedge \neg Q)$

$(Q \wedge P \vee \neg P) \vee (P \wedge \neg Q)$

$(P \wedge Q) \vee (P \wedge \neg Q) \wedge (\neg P \wedge Q)$ //

$$(P \wedge Q) \vee (P \wedge \neg Q) \wedge (\neg P \wedge Q)$$

Ejercicios

Tuesday, March 26, 2019 4:19 PM

- $(Q \to P) \wedge (\neg P \wedge Q)$

Q	P	$(Q \to P)$	$\wedge$	$(\neg P \wedge Q)$			FNDP	FNCP
T	T	T	F	F	F	T		$\neg P \vee \neg Q$
T	F	F	F	T	T	T		$\neg P \vee Q$
F	T	T	F	F	F	F		$P \vee \neg Q$
F	F	T	F	T	F	F		$P \vee Q$

Lógica Negada

$\longrightarrow$ $\cancel{(\neg P \vee \neg Q)} \wedge \cancel{(\neg P \vee Q)} \wedge \cancel{(P \vee \neg Q)} \wedge (P \vee Q)$

$(Q \to P) \wedge (\neg P \wedge Q)$

$(\neg P \to \neg Q) \wedge (\neg P \wedge Q)$

$(P \vee \neg Q) \wedge (\neg P \wedge Q)$

$\cancel{(P \vee \neg Q)} \wedge [(\neg P \vee F) \wedge Q]$

$(P \vee \neg Q) \wedge [\neg P \vee (\neg Q \wedge Q)] \wedge Q$

$(P \vee \neg Q) \wedge (\neg P \vee \neg Q) \wedge (\neg P \vee Q) \wedge (Q \vee F)$

$\wedge [Q \vee (P \wedge \neg P)]$

$(P \vee \neg Q) \wedge (\neg P \vee \neg Q) \wedge (\neg P \vee Q) \wedge (Q \vee P) \wedge \cancel{(Q \vee \neg P)}$ Idem

- $P \to (Q \to P)$

P	Q	P	$\to$	$(Q$	$\to$	$P)$	FNDP	FNCP
T	T	T	T	T	T	T	$P \wedge Q$	
T	F	T	T	F	T	T	$P \wedge \neg Q$	
F	T	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		

T	F	T	T	F	T	T	$P \wedge \neg Q$
F	T	F	T	T	F	F	$\neg P \wedge Q$
F	F	F	T	F	T	F	$\neg P \wedge \neg Q$

$\rightarrow (P \wedge Q) \vee (P \wedge \neg Q) \vee (\neg P \wedge Q) \vee (\neg P \wedge \neg Q)$

$P \rightarrow \underbrace{(Q \rightarrow P)}_{A}$; $P \rightarrow A$

$\neg P \vee (Q \rightarrow P)$

$\neg P \vee \neg Q \vee P$

$(\neg P \wedge T) \vee (\neg Q \wedge T) \vee (P \wedge T)$

$[\neg P \wedge (Q \vee \neg Q)] \vee [\neg Q \wedge (P \vee \neg P)] \vee [P \wedge (Q \vee \neg Q)]$

$[(\neg P \wedge Q) \vee (\neg P \wedge \neg Q)]$

$\vee [(\neg Q \wedge P) \vee \cancel{(\neg Q \wedge \neg P)}] \vee [(P \wedge Q) \vee \cancel{(P \wedge \neg Q)}]$

Iden Iden

TAREA

$(B \rightarrow C) \wedge (A \rightarrow B)$

A	B	C	$(B \rightarrow C)$	$\wedge$	$(A \rightarrow B)$	FNDP	FNCP
T	T	T	T	T	T	$A \wedge B \wedge C$	
T	T	F	F	F	T		$\neg A \vee \neg B \vee C$
T	F	T	T	F	F		$\neg A \vee B \vee \neg C$
T	F	F	T	F	F		$\neg A \vee B \vee C$
F	T	T	T	T	T	$\neg A \wedge B \wedge C$	
F	T	F	F	F	T		$A \vee \neg B \vee C$
F	F	T	T	T	T	$\neg A \wedge \neg B \wedge C$	
F	F	F	T	T	T	$\neg A \wedge \neg B \wedge \neg C$	

F	F	T	T	T	T	$\neg A \wedge \neg B \wedge C$
F	F	F	T	T	T	$\neg A \wedge \neg B \wedge \neg C$

$$(A \wedge B \wedge C) \vee (\neg A \wedge B \wedge C) \vee (\neg A \wedge \neg B \wedge C) \vee (\neg A \wedge \neg B \wedge \neg C)$$

$$(\neg A \vee \neg B \vee C) \wedge (\neg A \vee B \vee \neg C) \wedge (\neg A \vee B \vee C) \wedge (A \vee \neg B \vee C)$$

$$(B \to C) \wedge (A \to B)$$

$$(\neg B \vee C) \wedge (\neg A \vee B)$$

$$[(\neg B \vee C) \vee F] \wedge [(\neg A \vee B) \vee F]$$

$$[(\neg B \vee C) \vee (A \vee \neg A)] \wedge [(\neg A \vee B) \vee (C \wedge \neg C)]$$

$$[A \vee (\neg B \vee C)] \wedge [\neg A (\neg B \vee C)] \wedge$$

$$[((\neg A \vee B) \vee C) \wedge [(\neg A \vee B) \vee \neg C)]$$

$$(A \vee \neg B \vee C) \wedge (\neg A \vee \neg B \vee C) \wedge (\neg A \vee B \vee C)$$

$$\wedge (\neg A \vee B \vee \neg C)$$

$$(B \to C) \wedge (A \to B)$$

$$(\neg B \vee C) \wedge (\neg A \vee)$$

$$[\neg A \wedge (\neg B \vee C)] \vee [B \wedge (\neg B \vee C)]$$

$$[(\neg A \wedge \neg B) \vee (\neg A \wedge C)] \vee [\cancel{(B \wedge \neg B)}^{F} \vee (B \wedge C)]$$

$$[(\neg A \wedge \neg B) \vee (\neg A \wedge C)] \vee [B \wedge C]$$

$$[(\quad \wedge T) \vee (\quad \wedge T] \vee [(B \wedge C) \wedge T]$$

$$\{[(\neg A \wedge \neg B) \wedge (C \vee \neg C)] \vee [(\neg A \wedge C) \wedge (B \vee \neg B)]\}$$

$$\vee \{ (B \wedge C) \wedge (A \vee \neg A) \}$$

$$[(\neg A \wedge \neg B \wedge C) \vee (\neg A \wedge \neg B \wedge \neg C) \vee (\neg A \wedge \neg B \wedge C) \vee (\neg A \wedge \neg B \wedge C)] \vee$$

$$[\cancel{(A \wedge B \wedge C)} \vee \cancel{(\neg A \wedge B \wedge C)}]$$ Idempotencia

$$\therefore (\neg A \wedge \neg B \wedge C) \vee (\neg A \wedge \neg B \wedge \neg C) \vee (\neg A \wedge B \wedge C) \vee (A \wedge B \wedge C) \quad //$$